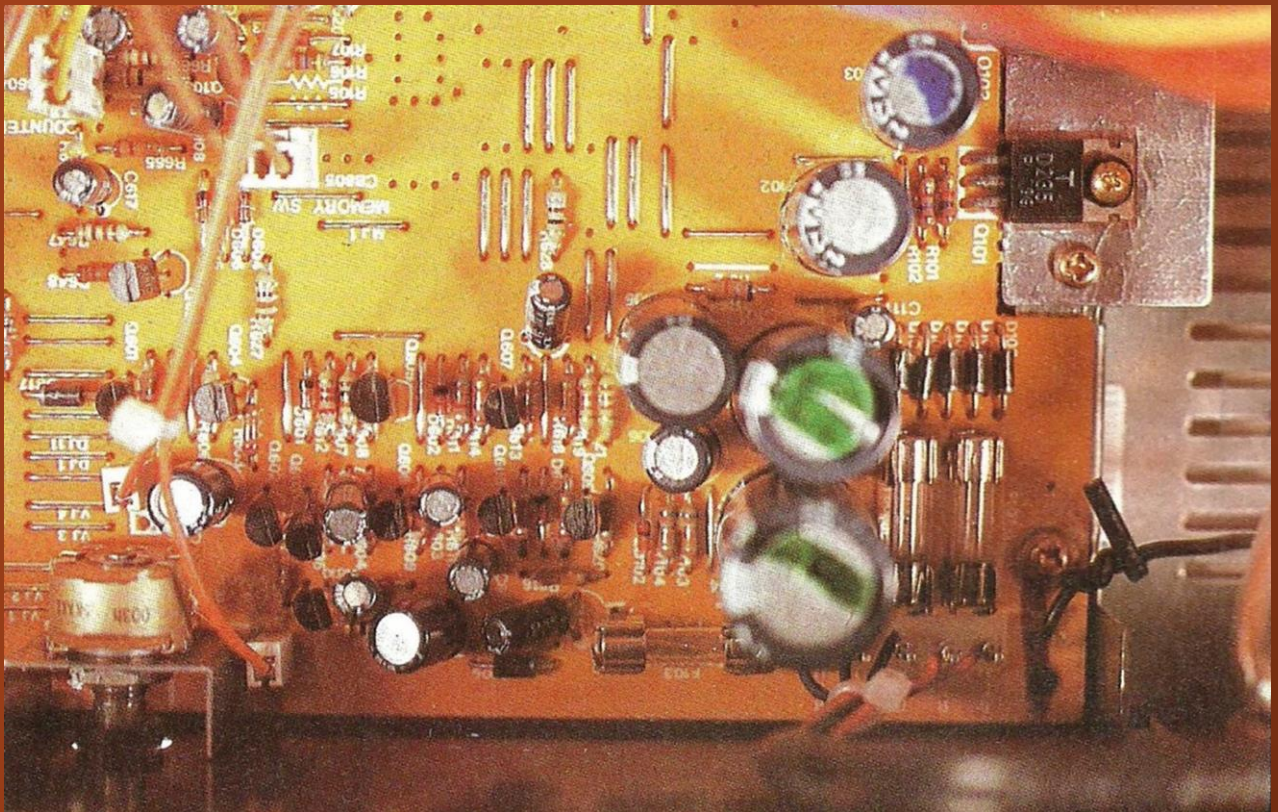


La fuente de alimentación lineal de CC.



by My Electronic

INDICE DE CONTENIDO

Funciones necesaria (3)

Rizado (10)

Regulación (12)

Limitaciones prácticas (12)

Mejoras en el filtro (13)

Estabilización de tensión (14)

Estabilizador paralelo (16)

Estabilizador serie (18)

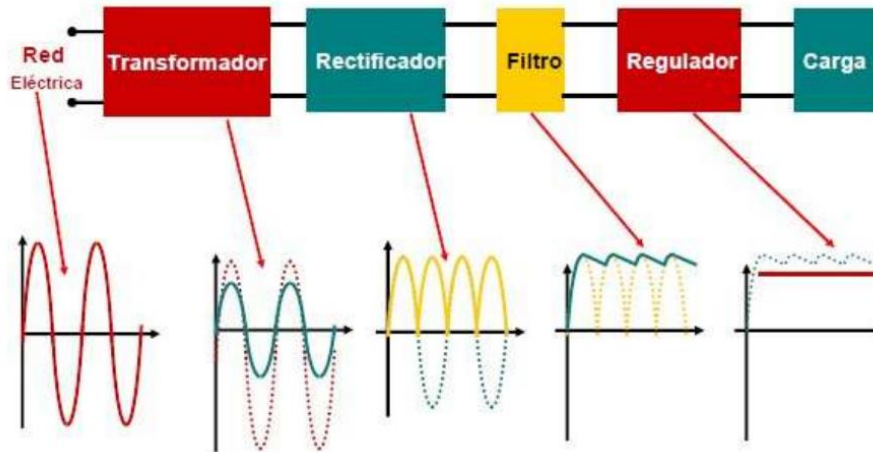
Circuitos integrados estabilizadores de tensión fija (19)

78XX circuito integrado estabilizador de tensión fija positiva (20)

79XX circuito integrado estabilizador de tensión fija negativa (22)

Recuerda que... (24)

La sección o fuente de alimentación compuesta por un circuito o conjunto de ellos, es siempre imprescindible en cualquier equipo electrónico. Su misión es la de proporcionar las tensiones de alimentación adecuadas, generalmente de corrientes continuas CC, al resto del equipo para su correcto funcionamiento.



Representación de todos los procesos y las formas de ondas que intervienen en el diseño de una fuente de alimentación lineal de corriente continua.

Funciones necesaria

Cualquier fuente de alimentación, incorpora siempre un conjunto de funciones consideradas como imprescindibles, pudiéndose añadir a éstas, según los casos, otras que mejoran y complementa el circuito básico.

Las operaciones que se deberán realizar siempre, son las siguientes:

- ❖ Protección de sobretensiones o cortocircuitos.
- ❖ Transformación de la tensión de entrada alterna, obtenida de la red, a los niveles necesarios.
- ❖ Rectificación de las tensiones alternas.
- ❖ Filtrado de la corriente continua obtenida.

A éstas se pueden añadir tres funciones más con las que puede llegar a obtenerse una tensión y corriente continua mucho más perfecta como se desee:

1. Filtrado adicional.
2. Estabilizador de tensión.
3. Autoprotección contra sobrecargas.

El esquema eléctrico de una fuente de alimentación lineal clásica está representado en la figura 2 y será la tomada como modelo para describir su funcionamiento.

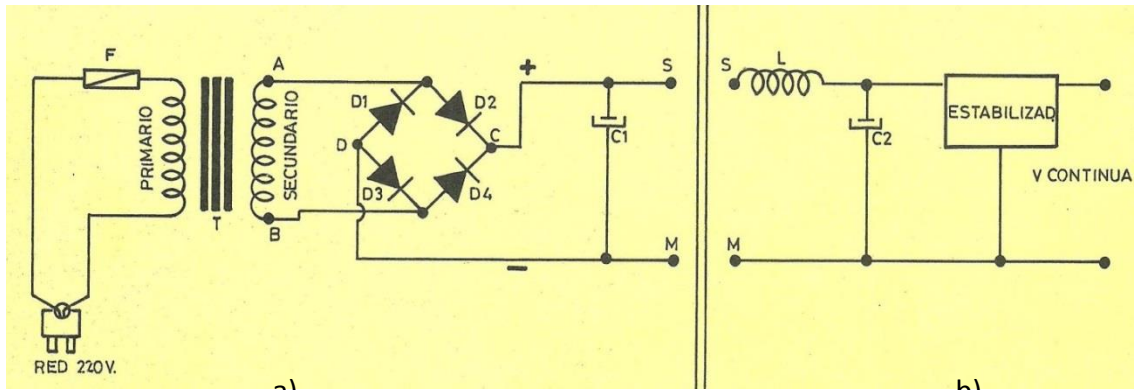
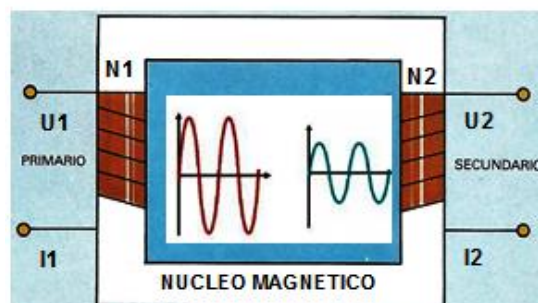
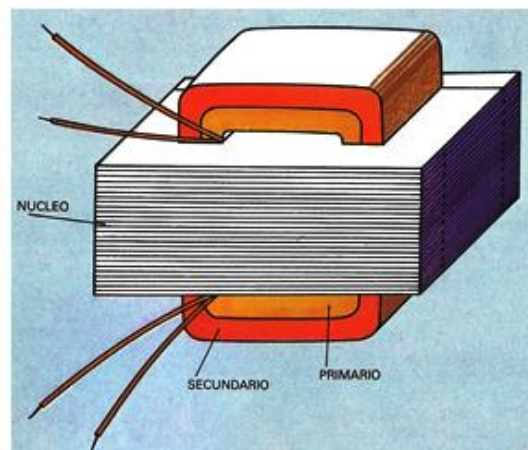


Fig.2. a) esquema básico de una fuente de alimentación. b) etapa adicional que mejora las características de la fuente.

En primer lugar se puede observar el fusible F de protección contra cortocircuitos y sobretensiones, incluido en la conexión a la red del primario del transformador T. Este entrega en su secundario una baja tensión alterna, con un nivel en voltios adecuado para obtener en la salida la tensión continua necesaria.



- N1 = Número de espiras del primario**
- N2 = Número espiras del secundario**
- U1 = Tensión del primario**
- U2 = Tensión del secundario**
- I1 = Corriente del primario**
- I2 = Corriente del secundario**

El transformador se adapta a las necesidades de corriente, tensión y potencia del circuito de carga RL. Esto significa que según la tensión de alimentación en continua que necesite la carga, por ejemplo 12 voltios, la tensión alterna del secundario del transformador tendrá que ser relativamente igual o un poco más elevada, ejemplo 14 voltios AC. Dependiendo también, de la corriente que necesite el circuito de carga RL. Esto es que, contra mayor sea la corriente que necesite el circuito de carga, el diseño del transformador será más voluminoso; con un núcleo ferromagnético mayor y un número de espiras y sección, en el primario y secundario, de mayor proporción.

Su relación de transformación es la que sigue:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = n \quad \text{Donde } n = \text{relación de transformación}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{n} \quad \text{Donde } n = \text{relación de transformación}$$

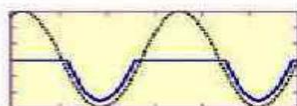
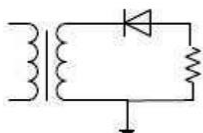
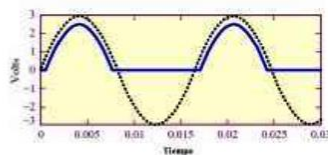
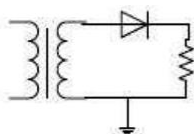
Potencia de entrada (Pi) = Potencia de salida (Ps)
Potencia (P) = Voltaje (V) x corriente (I)

Existen dos formas de rectificación de la corriente alterna:

1. Rectificación en **media onda**
2. Rectificación en **onda completa**

En la rectificación en **media onda** solamente se utiliza un diodo, y puede rectificar los semiciclos positivos o los negativos según se convenga.

$$V_{dc} = 0.318 (V_p - V_D)$$

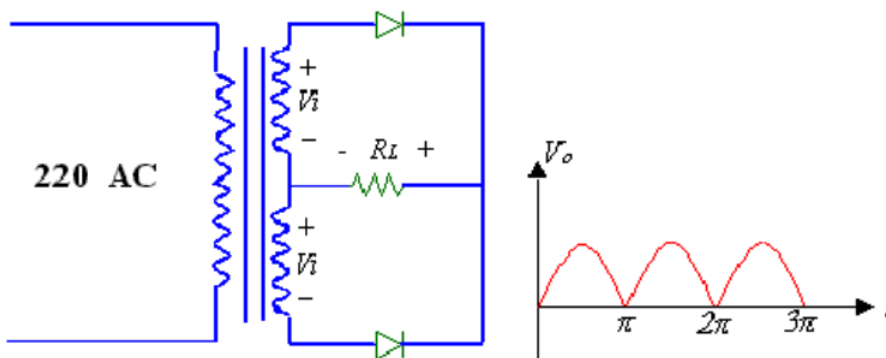


Para la rectificación en **onda completa** existen dos formas:

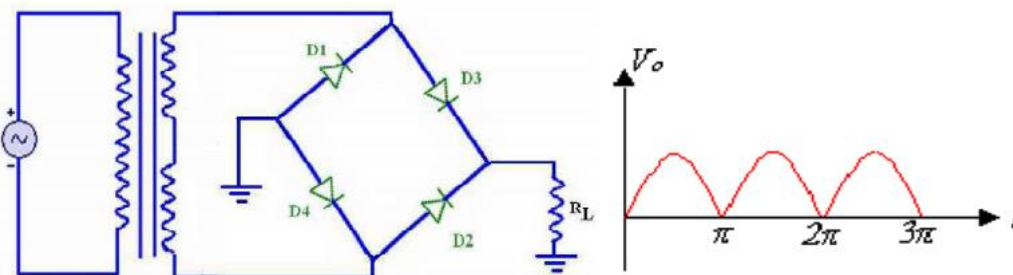
1. Mediante transformador con doble secundario y toma central y dos diodos.
2. Mediante transformador con bobinado primario y secundario y cuatro diodos en puente rectificador.

$$V_{dc} = 0.636 (V_p - 2V_D)$$

a) CON TRANSFORMADOR DE TOMA CENTRAL

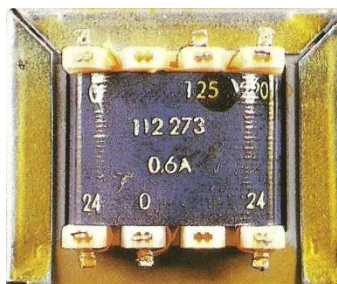


b) CON PUENTE DE DIODOS



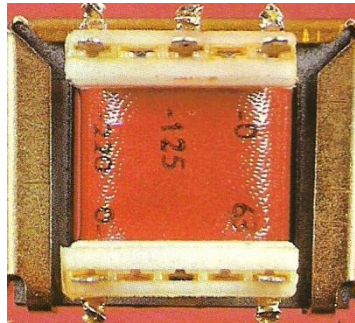
Como se observan, en estos dos casos las señales de salida son semejantes, por lo tanto el escoger una u otra configuración está en la necesidad del diseñador.

El transformador con toma central posee dos bobinados secundarios unidos por un extremo, en el punto señalado con 0 y posee tres conexiones.



Transformador con toma central en el secundario, compuesto por doble bobinado y tres conexiones 24/0/24.

Con transformador con un solo secundario posee solamente un bobinado y dos conexiones.



Transformador con un bobinado primario y secundario. El secundario posee dos conexiones 0/6.

En la configuración b) con cuatro diodos señalados con D1, D2, D3 y D4 están dispuestos en el montaje denominado **punte de diodos** y la forma de rectificación es de onda completa. En la figura 1 siguiente puede observarse la comparación entre a) la tensión alterna del secundario del transformador T y b) la tensión continua en la salida del puente sin filtrar.

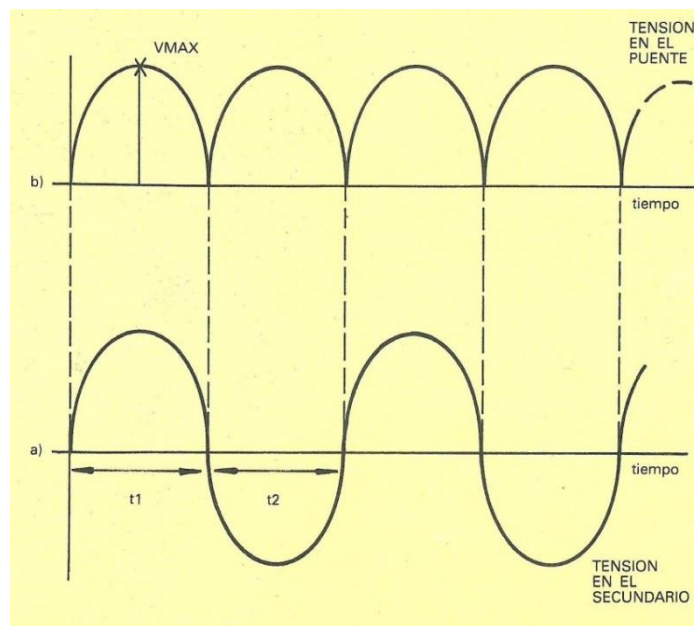
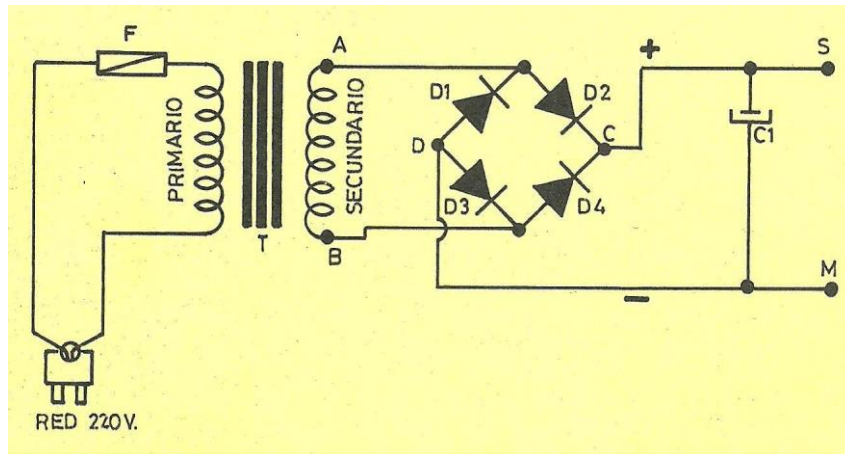


Fig. 1. Representación en el tiempo a) de la tensión alterna en el secundario y b) tensión continua en la salida del puente.

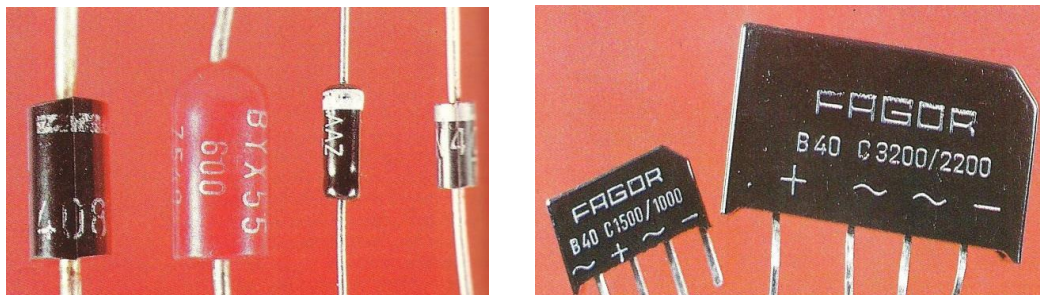
Tomando como referencia la figura 1 anterior y la siguiente figura, el funcionamiento de este conjunto de cuatro diodos en puente es el siguiente:



La tensión alterna del secundario mediante el transformador T producirá durante un cierto tiempo una tensión positiva en el punto A con respecto al punto B, y a continuación se dará la situación contraria durante un tiempo igual a la anterior, en la que el punto B será más positivo que el A; estos dos tiempos son los señalados con t_1 y t_2 en la figura 1. Entonces, durante t_1 los diodos D2 y D3 podrán conducir, al estar polarizados en sentido directo, estando bloqueados D1 y D4 por tener su cátodo más positivo que su ánodo, lo que supone una polarización inversa.

Durante el tiempo t_2 se produce la situación opuesta, en la que conduce los diodos D1 y D4 quedando bloqueados D2 y D3.

En ambas situaciones el sentido de circulación de la corriente es el mismo, ya que siempre sale del puente por el punto C, regresando al mismo por el punto D. La corriente, así obtenida, es ya continua al tener un sentido único de circulación estando el polo positivo en el punto C y el negativo en el punto D, con la variación en el tiempo representada en la figura 1 b).



Diferentes tamaños y potencia de diodos rectificadores y puentes de diodos encapsulados de diferentes tamaños según las potencias de suministro.

No obstante, esta tensión continua necesita una corrección adicional que elimine las ondulaciones que presenta y permita obtener un valor uniforme y constante en el tiempo, cuya representación gráfica correspondería a una línea horizontal, tal como se indica en la figura 3. Para ello se emplea el filtro formado por el condensador C1, el cual tiende a cargarse a la tensión máxima que presentan las ondulaciones (punto V_{max} . de la figura 1), descargándose durante el tiempo que transcurre hasta llegar al siguiente máximo, y así sucesivamente; con ello se logra que la corriente producida por la descarga de C1 sea la que entrega la fuente en su salida durante los intervalos de tiempos mencionados.

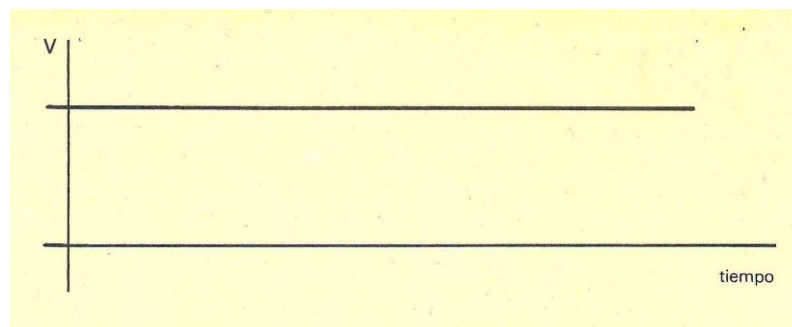
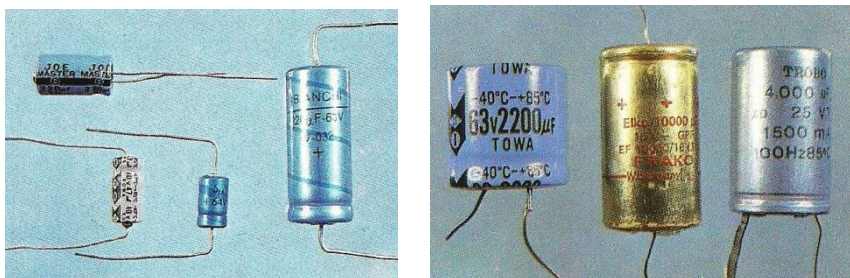


Fig. 3. Representación en el tiempo de una tensión continua ideal.

La etapa de filtrado consiste en transformar la tensión pulsatoria (media onda u onda completa) en una tensión lo más constante posible es decir en corriente continua CC, lo cual se consigue con uno o varios condensadores que retienen la corriente y la dejan pasar lentamente para suavizar la señal.



Diferentes tipos de condensadores electrolíticos, especialmente utilizados en los filtros de las fuentes de alimentación por su alta capacidad.

La representación de la tensión obtenida a la salida de C1 se encuentra en la figura 4.

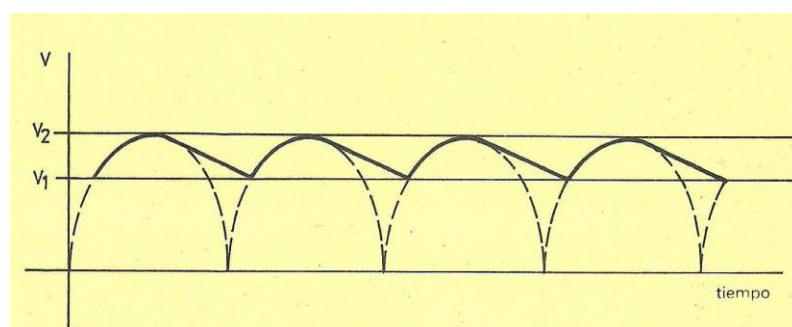
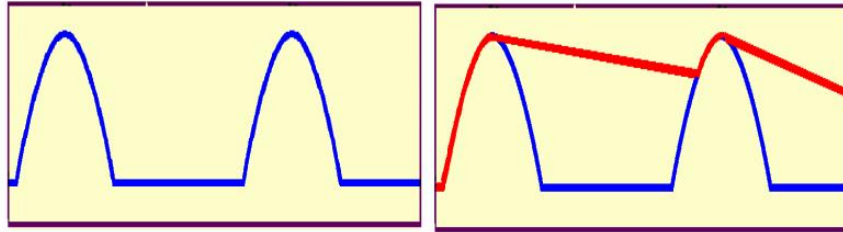
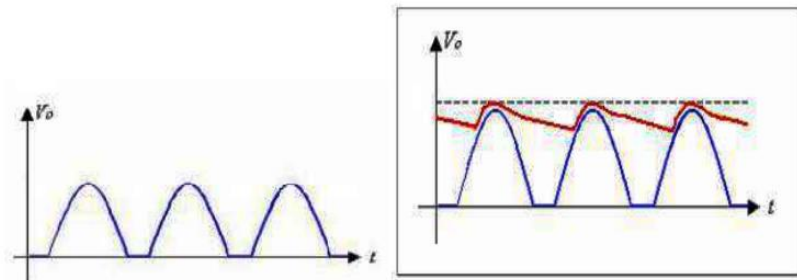


Fig. 4. Variación de la tensión en el tiempo, en la salida de la fuente.

a) Media Onda



b) Onda Completa



Señales filtradas: a) Media onda. b) Onda completa.

Rizado

En la figura 4 se observa que aún permanece una pequeña ondulación cuyos límites están indicados por V_1 y V_2 . Esta tensión o **rizado** residual será tanto menor cuanto mayor sea el valor de la capacidad del condensador C_1 de la figura 2. Dado que el rizado no eliminado puede producir en los circuitos alimentados por la fuente algunos defectos de funcionamiento debido a que el rizado posee una pequeña tensión alterna que puede alterar el correcto funcionamiento de los circuitos alimentados. Para ello, es conveniente manejar un número denominado **factor de rizado** con el que puede limitarse el máximo valor de éste que no suponga ningún problema al resto del equipo. El factor de rizado se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\text{Tensión eficaz de la ondulación residual}}{\text{Tensión continua}}$$

Como ejemplo, si esta fórmula la aplicáramos a la tensión obtenida a la salida del puente de diodos, suponiendo que no existiera el condensador C_1 , se obtendrá la forma representada en la figura 1(b), con un factor de rizado $r = 0,482$, lo que indica que la tensión alterna residual contenida en la ondulación es algo menor de la mitad de la tensión continua obtenida.

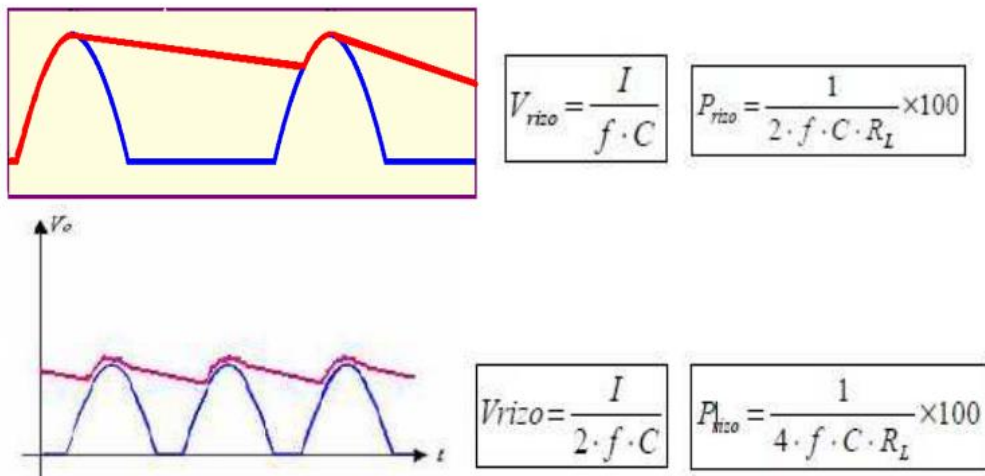
En el circuito analizado se puede aplicar la siguiente fórmula para obtener el **factor de rizado**, teniendo ya en cuenta la presencia del condensador C1:

$$r = \frac{I}{490 \times V_{sec} \times C1}$$

donde I es la corriente que entrega la fuente al circuito exterior, en amperios, Vsec es la tensión alterna obtenida del secundario del transformador, en voltios, y C1 es el valor de la capacidad del condensador de filtro en Faradios.

De esta fórmula se deduce que el **rizado** aumentará con la corriente que se extraiga de la fuente y se reducirá si se aumenta el valor de la capacidad de filtrado.

Si suponemos que el secundario del transformador entrega una tensión alterna de 25 voltios, con una corriente continua de salida de 1amperio y un condensador C1 de 1000µF, se obtiene un rizado de 0,08, lo que indica que el condensador ha mejorado en seis veces el que se obtendría en ausencia del mismo.



V_{rizo} = tensión de rizo
 P_{rizo} = porcentaje de rizado
f = frecuencia de red
 C = capacidad del condensador

Fórmulas para obtener la tensión de rizado y su porcentaje.

Regulación

Otro factor importante y que debe ser tenido en cuenta es lo que se denomina **regulación**. Este factor indica la mejor o peor capacidad de la fuente para poder mantener su tensión continua de salida de la forma más independiente posible de la corriente que entrega.

La **regulación** se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\text{Reg} = \frac{\text{Tensión en vacío} - \text{tensión a máxima corriente}}{\text{Tensión a máxima corriente}}$$

Normalmente se expresa como porcentaje %, para lo cual hay que multiplicar por 100 el resultado de la fórmula anterior.

En una fuente ideal, la tensión en vacío y con corriente máxima será igual, por lo que la regulación será igual a cero, valor que representa el óptimo.

Limitaciones prácticas

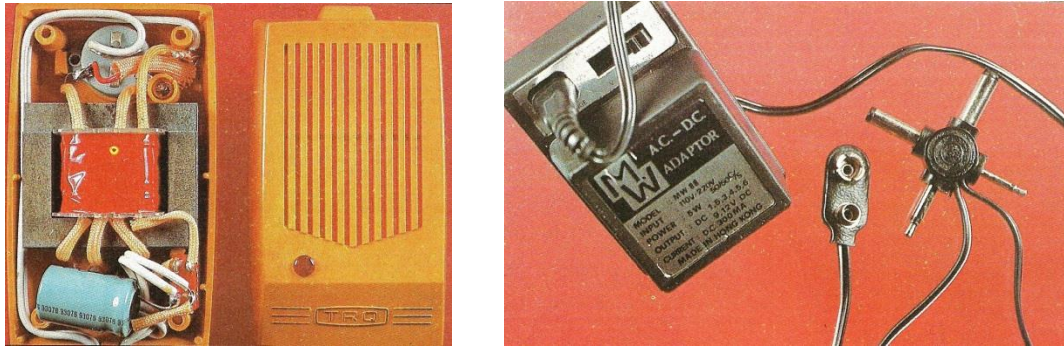
La fuente de alimentación que se ha descrito, a pesar de ser muy útil por su simplicidad, presenta algunas limitaciones que hacen que no se pueda emplear en un determinado número de aplicaciones.

Estas limitaciones son las siguientes:

- ❖ Insuficiente filtrado de las ondulaciones residuales.
- ❖ Variación excesiva de la tensión de salida al producirse cambios en la corriente de carga.
- ❖ Riesgo de que se produzcan daños internos por sobrecorrientes en el caso de cortocircuito de sobrecargas accidental.

El primero de los inconvenientes se traduce en un efecto indeseado sobre el aparato en el que está instalada la fuente de alimentación. En un amplificador se producirá un desagradable zumbido que se escuchará a través de los altavoces. En un televisor, además del zumbido en el sonido, podrán observarse algunas ondulaciones que se desplazan en sentido vertical sobre la pantalla.

En teoría se podrá solucionar este problema aumentando la capacidad del condensador de filtro hasta el valor necesario para que el factor de rizado se reduzca hasta niveles despreciables. Sin embargo, el tamaño del condensador aumentará considerablemente e incluso se podría llegar a valores de capacidad que no existen en el mercado, teniendo que colocar varios condensadores en conexión paralelo para poder obtener la capacidad, lo que agravaría más el problema del tamaño.



Diferentes modelos de fuentes de alimentación empleados para proporcionar la tensión y corriente necesarias a diverso aparatos que funcionan con pilas, siendo capaces de sustituir a éstas. Responden al sistema básico de transformador, rectificador y filtro por condensador.

Es necesario, entonces, acudir a otros sistemas de filtro que produzcan un efecto acumulativo al anterior, obteniendo así del conjunto el resultado que se precisa.

Mejoras en el filtro

Un modelo de filtro muy empleado consiste en añadir al condensador anterior, una bobina serie y un segundo condensador paralelo, formando una estructura o célula denominada filtro en “ π ” (π), según se observa en la figura 5.

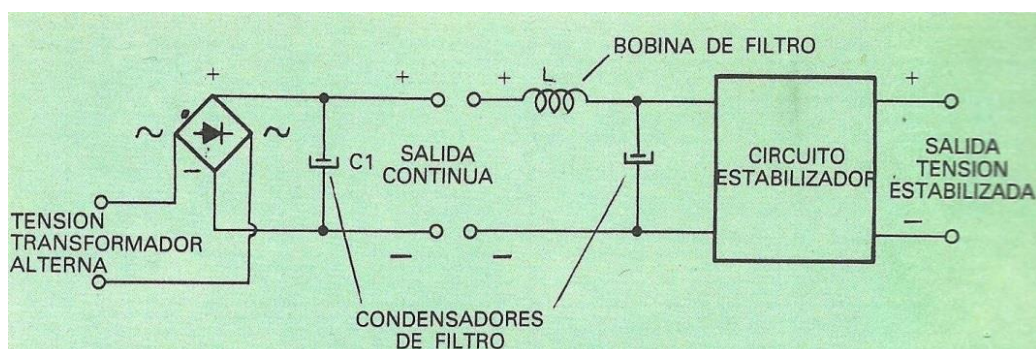


Figura 5. Añadiendo una bobina en serie L y un condensador C2 al sistema de alimentación ya conocido, se obtiene un filtro en π .

En este tipo se combinan los efectos electrostáticos de acumulación de carga eléctrica propios de los condensadores, con los de acumulación de energía electromagnética propios de la bobina.

El resultado que se obtiene de los condensadores es el ya conocido de proporcionar la corriente de carga en los momentos que el puente rectificador no puede suministrarla. La bobina producirá un efecto similar al “descargarse” su energía almacenada, en forma de una corriente dirigida también hacia la carga. De esta forma ambos fenómenos se superponen consiguiendo así el resultado deseado.

Estabilización de tensión

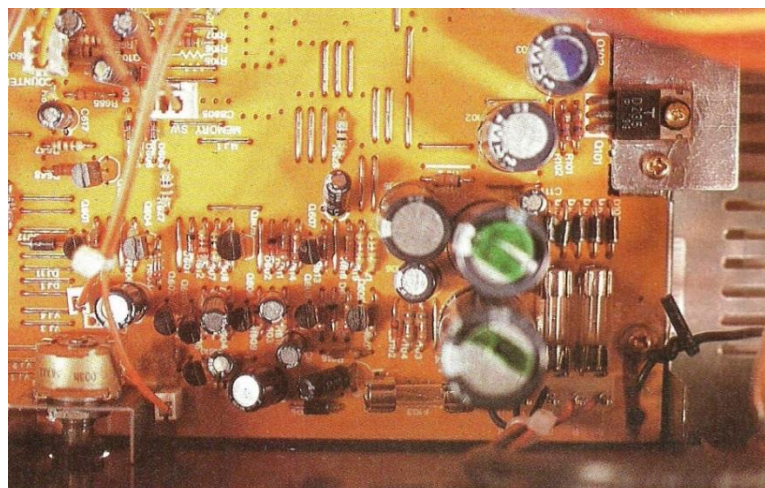
Una vez realizada la etapa de filtrado se requiere que la señal obtenida permanezca constante ante la variación de la tensión de entrada o de la corriente absorbida por la carga, esta es la función principal del **estabilizador** también llamado **regulador**.

La regulación da una idea de las variaciones de la tensión de salida con la corriente de carga. Este efecto puede tener consecuencias importantes en los circuitos que se alimentan de la potencia de sonido que entrega un amplificador.

También se deben de considerar las posibles variaciones que se producen en la tensión de la red eléctrica, que se transmiten a través del transformador de una forma proporcional, según la relación de transformación y llegan a alcanzar la carga.

Estos problemas se solucionan empleando los circuitos **estabilizadores de tensión** que aseguran un suministro de tensión constante y prácticamente independiente de la corriente de carga.

El circuito estabilizador se sitúa siempre entre el filtro y el circuito de carga a alimentar, ver la figura 5. Es necesario, además, construir la fuente de manera que, a máxima corriente, entregue al estabilizador una tensión algo mayor que la necesaria. Esto se encargará de dar en su salida una tensión del valor necesario, cumpliendo todos los requisitos exigidos.



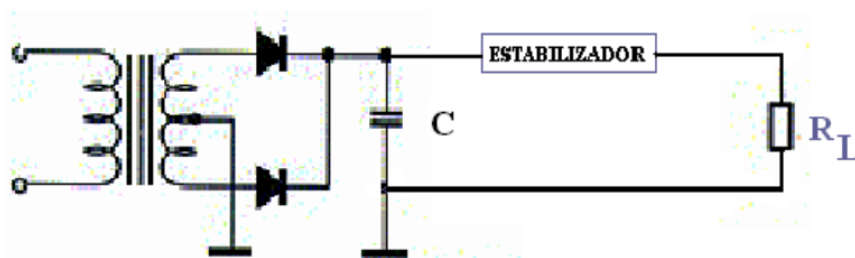
Fuente de alimentación estabilizada de un amplificador HI-FI. Está situada ocupando una parte del circuito impreso del aparato.

Antes de entrar en detalle en el funcionamiento de los **circuitos estabilizadores** de tensión, es conveniente advertir que el fenómeno de estabilización se produce a costa de una caída de tensión en dicho elemento, lo que entraña un cierto consumo de potencia con la consiguiente disipación de calor, siempre en función de la corriente de carga.

Existen dos sistemas estabilizadores de tensión cuya denominación depende de la posición que ocupe el circuito regulador, encargado de producir las fluctuaciones que, ejerciendo un efecto contrario a las indeseadas, producen el resultado necesario.

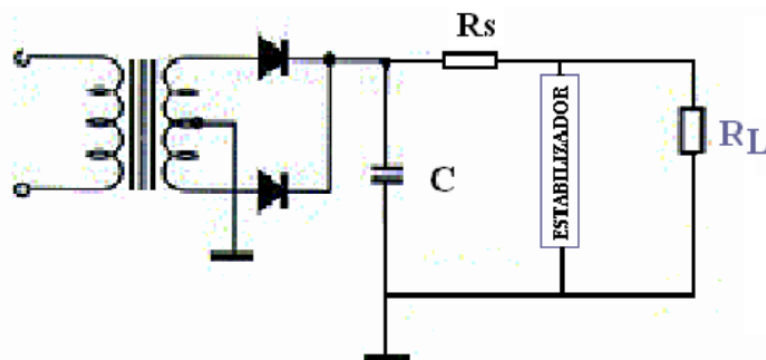
Estas posiciones son dos: **regulador en paralelo** y **regulador en serie**, obteniéndose con ellos los denominados **estabilizador paralelo** y **estabilizador serie**, respectivamente.

Estabilizador serie



- V) Cuando la carga esta desconectada el consumo es nulo porque el circuito queda abierto.
- D) Cualquier corto circuito o sobrecarga en la salida puede provocar la destrucción del estabilizador.

Estabilizador paralelo

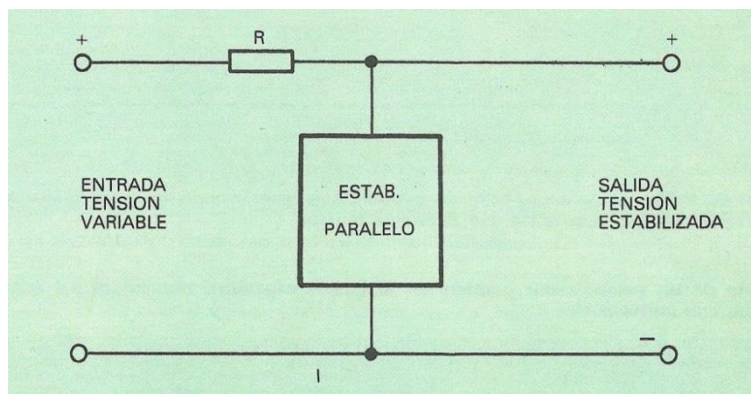


- V) Cualquier corto circuito o sobrecarga en la salida evita la destrucción del estabilizador sin embargo destruye la resistencia R_s .
- D) Cuando la carga esta desconectada toda la corriente que circulaba pasa por el elemento estabilizador.

- V) Ventajas
- D) Desventajas

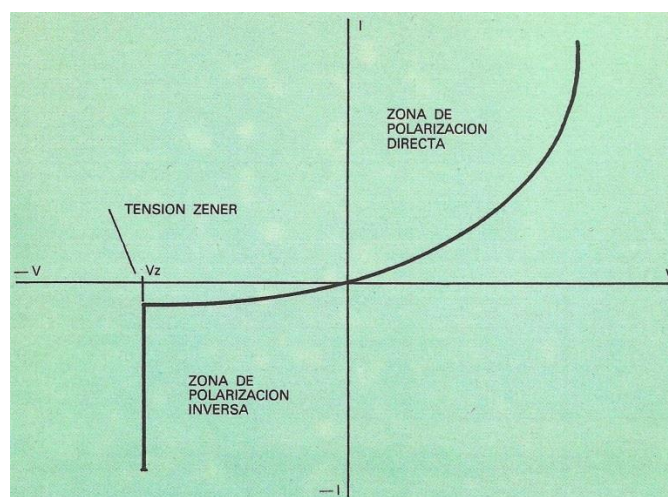
Estabilizador paralelo

El primero, como su nombre indica, está colocado en paralelo con la carga y su forma de trabajo consiste en absorber una gran cantidad de corriente en los momentos en que ésta disminuye sobre la carga, no conduciendo o haciéndolo en una pequeña cantidad cuando la corriente de la carga alcanza el límite máximo. De esta forma se consigue que la corriente que entrega el filtro sea prácticamente constante y por consiguiente lo mismo sucede con su tensión de salida. En el caso de que se produzca variaciones en la tensión de la red, el comportamiento es análogo ya que el **estabilizador** responderá ante ellas, variando la corriente que le atraviesa y que en este caso, sí se producirá un aumento o disminución de la corriente del filtro que provocará una variación de la tensión contraria a la que recibe anulándose el efecto total. Su esquema responde a la representación de la siguiente figura.



Disposición esquemática de un circuito estabilizador paralelo.

El componente que se utiliza como regulador paralelo es el **diodo zéner**, el cual es capaz de mantener una tensión constante entre sus terminales de una forma casi independiente de la corriente que lo atraviesa, si se encuentra polarizado por encima de su **codo** o **tensión zéner**. En la siguiente figura se representa la curva de funcionamiento.



Curva de funcionamiento de un diodo zéner, representada sobre unos ejes de coordenadas. El eje horizontal representa tensiones y el vertical, corrientes.

El circuito paralelo con **diodo zéner**, más simple, es el representado en la figura 6. En él, puede observarse la resistencia limitadora R encargada de absorber la diferencia de tensión que existe entre la salida del filtro y la tensión zéner. El diodo estará absorbiendo la máxima intensidad cuando la corriente de carga sea pequeña, produciéndose en estas circunstancias la máxima disipación de potencia sobre él.

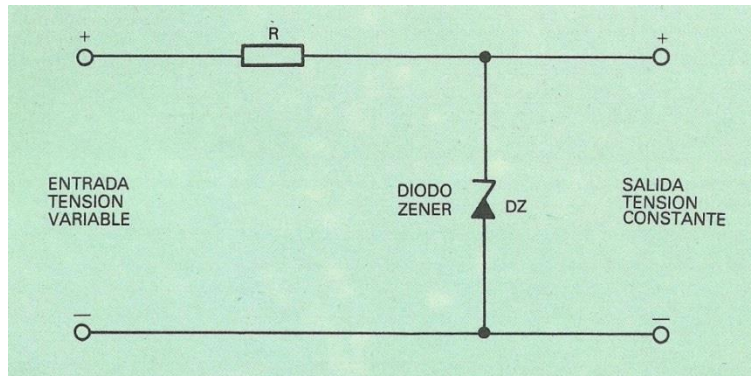


Fig. 6. Sistema estabilizador paralelo realizado con un diodo zéner, siendo necesario la presencia de una resistencia R que absorba las diferencias de tensión.

En aquellos casos en que sea necesario ampliar la capacidad reguladora del diodo zéner, puede emplearse el regulador paralelo a transistor de la figura 7 en el que puede observarse que el elemento estabilizador sigue siendo el diodo zéner DZ, el cual controla el funcionamiento del transistor TR, que a su vez, produce la absorción de corriente necesaria.

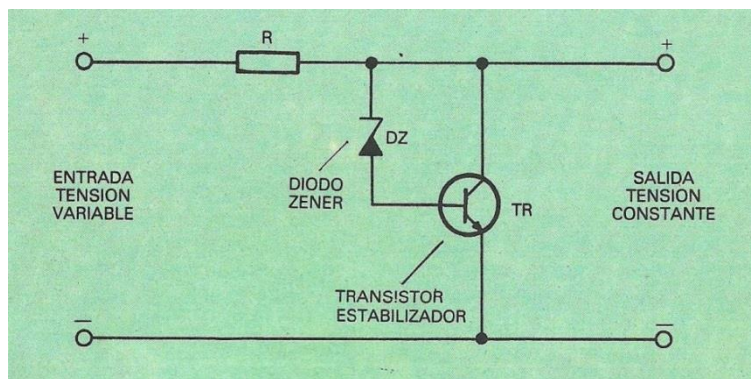
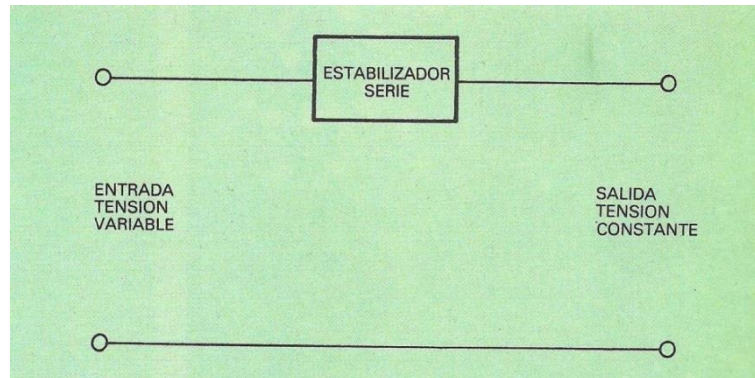


Fig. 7. Esquema de un estabilizador paralelo en el que la capacidad reguladora del zéner está ampliada con un transistor.

Este tipo de estabilizador no se emplea mucho en la práctica debido al escaso aprovechamiento que tiene de la potencia recibida, ya que la mayor parte de ella se pierde en el transistor. Se dice entonces que el rendimiento es bajo.

Estabilizador serie

Los estabilizadores serie se emplean con más frecuencia que los paralelos y su modo de operación está basado en actuar directamente sobre las variaciones de tensión, absorbiendo todas las fluctuaciones para que a su salida se consiga una tensión totalmente estabilizada. En la figura siguiente puede verse su esquema básico.



Esquema básico de la disposición de un estabilizador serie.

El circuito más común es el representado en la figura 8. Como puede observarse, consta de dos partes:

1. Una primera estabilización paralelo con el diodo zéner DZ y su resistencia R limitadora que conduce una pequeña corriente.
2. Un transistor TR controlado por el diodo zéner conectado en su base, que le obliga a entregar una tensión constante en la salida hacia la carga.

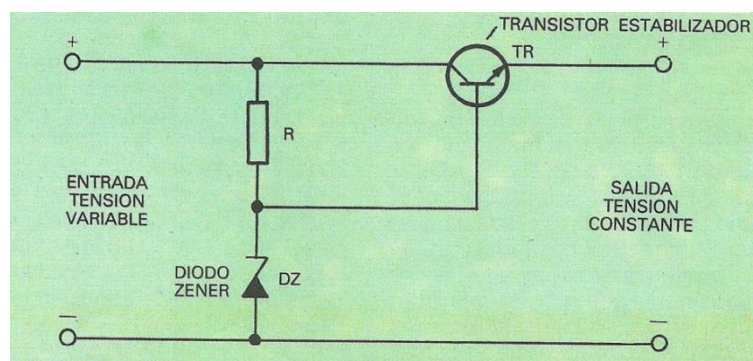


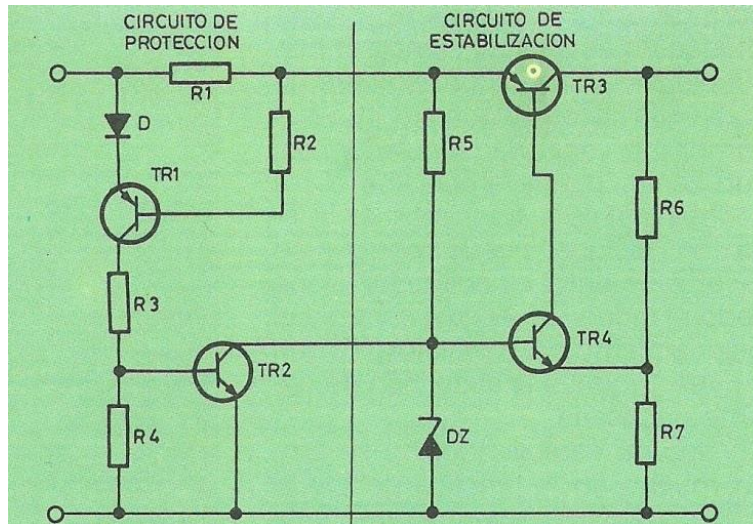
Fig. 8. Estabilizador serie realizado con un transistor y un diodo zéner situado en la base del mismo.

El rendimiento es superior al modelo paralelo (el doble, aproximadamente) y ello hace que se emplee casi exclusivamente en la práctica.

El último requisito necesario en algunos casos es la protección ante sobrecargas. En efecto, el modelo de **estabilizador serie** descrito tiene el inconveniente de que ante cualquier cortocircuito, toda la tensión aplicada sobre el transistor TR, la que multiplicada por la corriente que circula por él, da un resultado de potencia bastante

más elevada de lo que es capaz de soportar el transistor y éste llega a quemarse en fracciones de segundo.

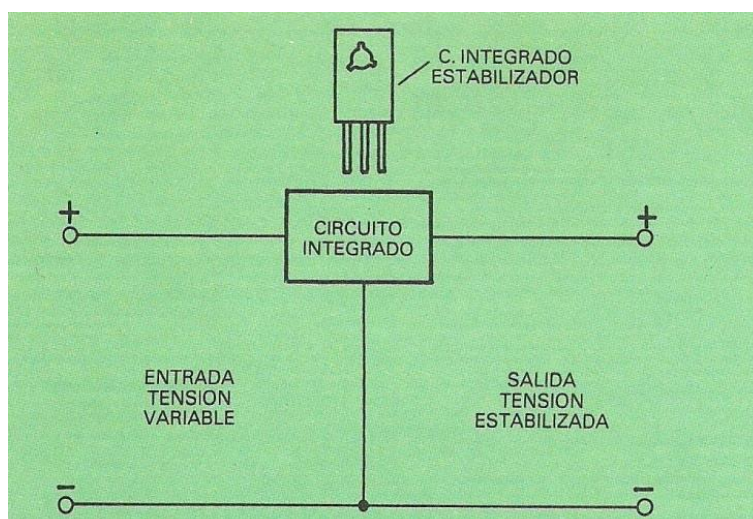
Para ello se pueden emplear sistemas limitadores como el representado en la siguiente figura, en la que el sistema se ha aplicado a un modelo de estabilizador serie más sofisticado y con unas características de regulación superiores al anterior.



Esquema de un sistema estabilizador serie, a transistores, empleando un diodo zéner como base. Presenta una protección contra sobrecargas, mediante la resistencia R1 y los transistores TR1 y TR2.

Circuitos integrados estabilizadores de tensión fija

En la actualidad, se han desarrollado unos **circuitos integrados**, cuyo aspecto externo es muy similar al de un transistor, que realizan la función de **reguladores serie** con protección a la salida por sobrecargas y cortocircuitos y sin necesidad de ningún componente adicional. En la siguiente figura se representa un **estabilizador serie** mediante un circuito integrado que resuelve el problema de la estabilización sin necesidad de componentes adicionales.



Representación de un circuito integrado estabilizador serie

Estos circuitos integrados estabilizadores de tensión fija, están diseñados para entregar una tensión estable y constante, según el modelo, pueden proporcionar una tensión y corriente fija de 5 voltios, 8 voltios, 12 voltios, 18 voltios, etc. Con ello, permiten realizar fuentes de alimentación estabilizada fiable, ya sean fijas o regulables, de una manera sencilla y sin complicaciones.

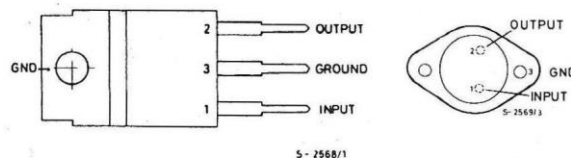
Son adaptables a diferentes tensiones de salida, utilizando el regulador adecuado, y modificando los componentes asociados en función de la tensión de trabajo.

Existen dos tipos de circuitos integrados de estabilizador serie de tensión fija:

1. 78XX C.I. estabilizadores de tensión fija positiva.
2. 79XX C.I. estabilizadores serie de tensión fija negativa.

78XX circuito integrado estabilizador de tensión fija positiva

Los reguladores de tensión fija positiva 78XX son circuitos integrados que poseen solamente tres terminales. Es un componente común en muchas fuentes de alimentación y están disponibles en encapsulados SOT-82, TO-220 y TO-3. En el comercio se dispone de las siguientes tensiones de salida: +5, +6, +8, +12, +15, +18, +20 y +24 voltios.

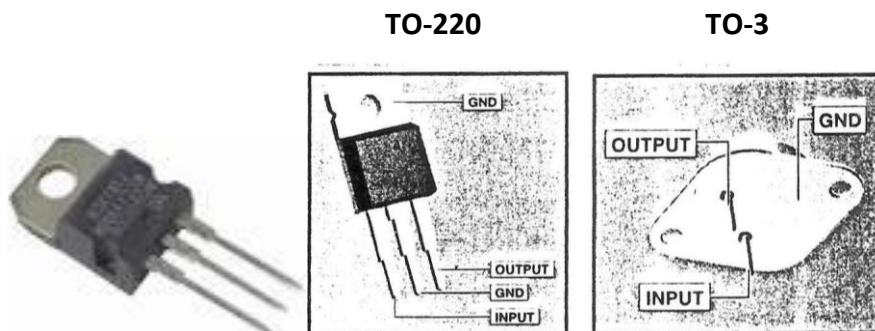


Type	TO-220	TO-3	Output voltage
L 7805	—	L 7805T	5V
L 7805C	L 7805CV	L 7805 CT	5V
L 7806	—	L 7806T	6V
L 7806C	L 7806 CV	L 7806CT	6V
L 7808	—	L 7808T	8V
L 7808C	L 7808 CV	L 7808CT	8V
L 7812	—	L 7812T	12V
L 7812C	L 7812CV	L 7812CT	12V
L 7815	—	L 7815T	15V
L 7815C	L 7815CV	L 7815CT	15V
L 7818	—	L 7818T	18V
L 7818C	L 7818CV	L 7818CT	18V
L 7820	—	L 7820T	20V
L 7820C	L 7820CV	L 7820CT	20V
L 7824	—	L 7824T	24V
L 7824C	L 7824CV	L 7824CT	24V

Estos circuitos integrados se basan internamente en la estabilidad de tensión que proporciona el diodo zéner y la amplificación que proporcionan los transistores.

Sus características principales son:

- ❖ Corriente máxima de salida de 0,5 hasta 1,5 A máximo. (según modelo)
- ❖ Tolerancia tensión de salida del 5%.
- ❖ Tensión diferencial entrada salida mínima de 2 voltios.
- ❖ Tensión máxima de entrada de 35 voltios (40 voltios para 7824)
- ❖ Potencia disipable. (temperatura capsula 90°) 15W.
- ❖ Corriente de cortocircuito limitada internamente.
- ❖ Protección por sobrecarga.



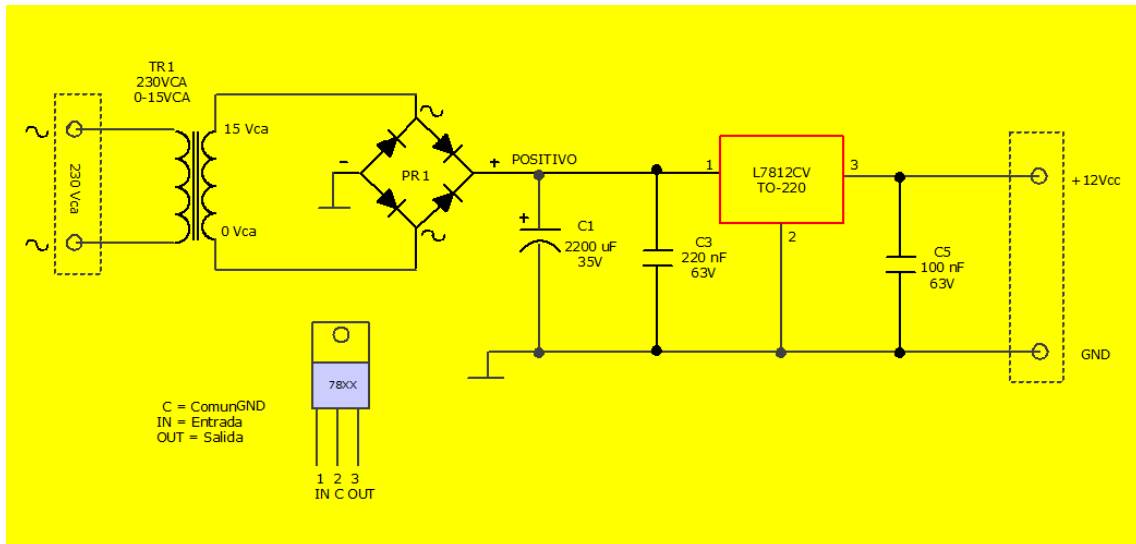
Según el tipo de encapsulado puede proporcionar una corriente máxima desde 0,5A hasta 1,5A. Los encapsulados T-220 y TO-3 soportan una corriente máxima de 1 A y una corriente de pico de 1,5 A para los TO-3 que deben de estar convenientemente refrigerados.

Por norma general, la tensión del secundario del transformador, debe ser como mínimo 2 voltios superior a la tensión nominal del regulador integrado.

Estos circuitos integrados regulan un voltaje estable y protege a los equipos electrónicos contra sobrevoltajes, caída de tensión y variaciones de voltaje.

Por ejemplo, el circuito integrado regulador de tensión fija positiva L7805C, con encapsulado TO-220, funciona como un dispositivo electrónico que, a pesar de alimentarse de una cantidad de tensión determinada a su entrada, es capaz de acondicionarla y entregar a su salida una tensión menor y estable al equipo determinado que elijamos. En este modelo es capaz de regular voltaje positivo de 5 voltios a 1 amperio.

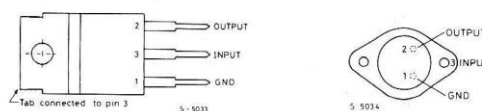
En la siguiente figura se muestra una fuente de alimentación estabilizada serie con salida fija de +12 voltios. La estabilización se hace por medio del circuito integrado L7812CV, que regula la tensión positiva proveniente del puente de diodos PR1 y la entrega a la salida con un valor fijo de +12 voltios, filtrados por los condensadores C1, C3 y C5.



Aunque se produzcan variaciones de tensión en la red eléctrica, se producirán también, variaciones a la salida del puente de diodos PR1 y la entrada del circuito integrado L7812CV (terminal 1), pero no se verá perjudicada la tensión de salida del circuito integrado (terminal 3) que mantendrá la tensión fija y estable. Por ello, la tensión del secundario del transformador TR1 debe tener un valor de más de 3 voltios, en este caso es recomendable de 15 a 18 voltios de corriente alterna, para fijar una tensión de +12V.

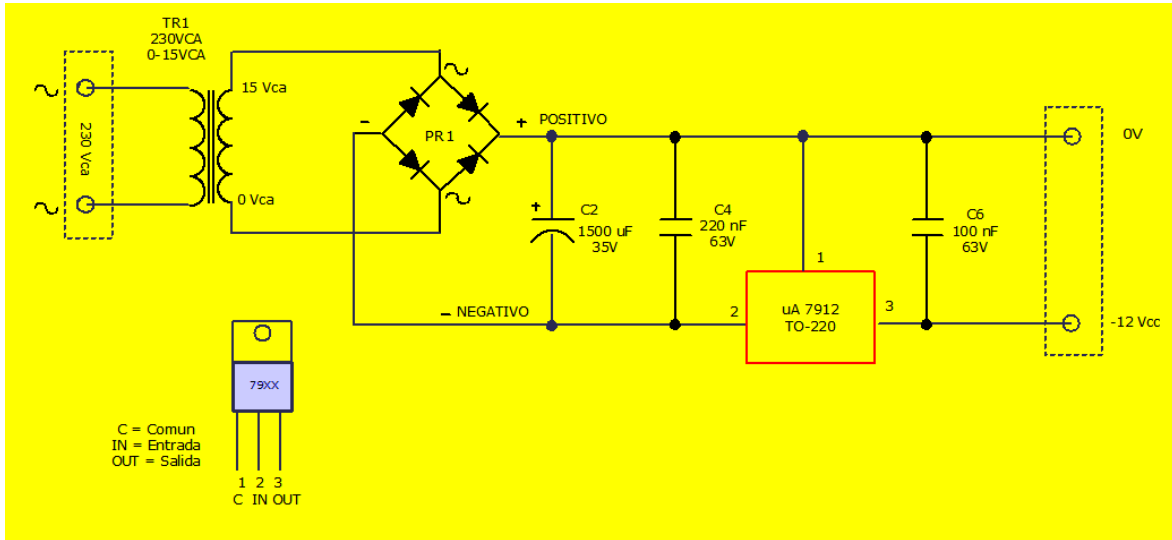
79XX circuito integrado estabilizador de tensión fija negativa

Los circuitos integrados estabilizadores de tensión negativa 79XX poseen tres terminales y están disponibles en encapsulados SOT-82, TO-220 y TO-3. En el comercio se dispone de las siguientes tensiones de salida: -5, -5,2, -8, -12, -15, -18, -20 y -24 voltios. Los terminales del 79XX no coinciden con los terminales del 78XX.



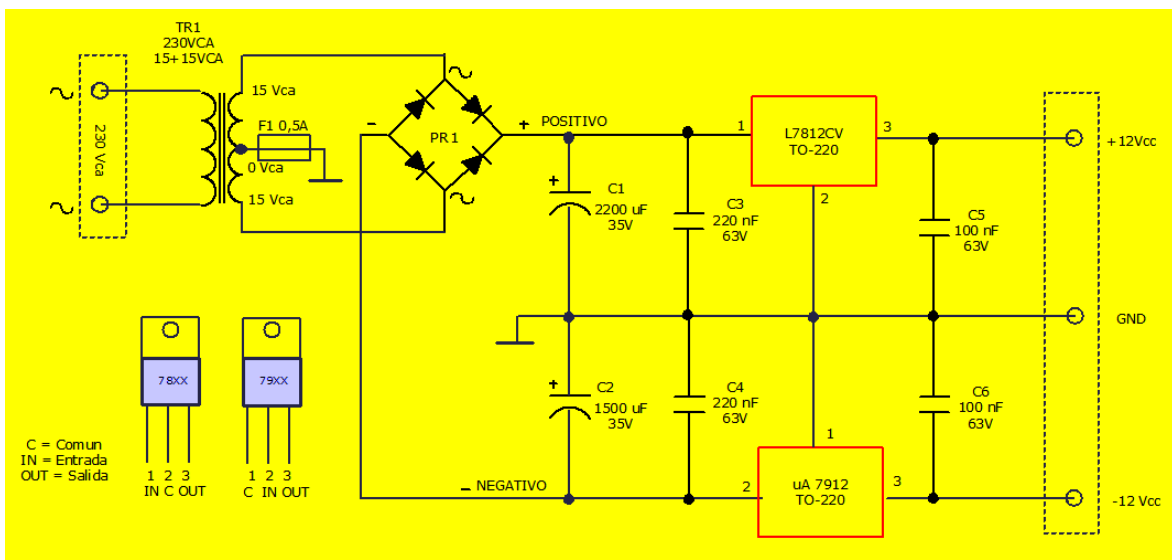
Type	TO-220	TO-3	Output Voltage
L7905C	L7905CV	L7905CT	-5V
L7952C	L7952CV	L7952CT	-5.2V
L7908C	L7908CV	L7908CT	-8V
L7912C	L7912CV	L7912CT	-12V
L7915C	L7915CV	L7915CT	-15V
L7918C	L7918CV	L7918CT	-18V
L7920C	L7920CV	L7920CT	-20V
L7924C	L7924CV	L7924CT	-24V

En la siguiente figura se muestra una fuente de alimentación estabilizada serie con salida fija de -12 voltios. La estabilización se hace por medio del circuito integrado $\mu A7912$, que regula la tensión negativa de la salida del puente de diodos PR1 y la entrega a la salida con un valor fijo de -12 voltios, filtrados por los condensadores C2, C4 y C6. Obsérvese que el terminal positivo del condensador electrolítico C2 se conecta al positivo de la salida del puente de diodos para su correcto funcionamiento del mismo.



El encapsulado que más se utiliza es el TO-220, tanto para los 78XX como para los 79XX. Para intensidades mayores de 1A se utiliza el encapsulado TO-3 con disipador, para fuentes que necesiten mayor amperaje.

Otra aplicación importante de este tipo de circuitos integrados es como fuente de alimentación simétrica, muy utilizado para la alimentación de amplificadores operacionales, donde se obtiene a la salida de la fuente una tensión positiva y otra negativa en común con el 0V de la toma central del transformador.



Recuerda que...

No siempre es necesaria la presencia de un transformador en un circuito de alimentación, ya que la tensión continua puede obtenerse directamente de la red eléctrica, pero con un nivel similar a la de ésta.

No existirá ninguna circulación de corriente por el puente rectificador de diodos, cuando en la salida de la fuente no se conecta ninguna carga, a excepción de un pequeño impulso inicial de carga del condensador de filtro.

La tensión que se podrá medir entre ambos terminales del condensador de filtro, cuando no existe carga conectada a la salida, se medirá la tensión de pico o máxima que el transformador entrega en cada semiciclo.

El que la tensión de salida disminuya cuando se conecta alguna carga, se debe a que el condensador de filtro deberá entregar una corriente en los intervalos en los que la tensión del secundario se aproxima o alcance los ceros voltios.

El factor de rizado expresa la proporción de tensión alterna superpuesta a la continua que se tiene en la salida.

El efecto de filtrado de las ondulaciones residuales que produce un filtro de condensadores y bobina, es mayor que el que se obtendría solamente con los condensadores montados en paralelos. Con el filtro en π (π) se mejora el rizado, respecto al de condensador, en un factor que depende del valor de la bobina.

La tensión en la salida del filtro cuando aumenta la corriente, disminuye, debido a que una parte de esta corriente está producida por la descarga de los componentes del filtro. Por lo tanto, a mayor corriente, la energía almacenada será menor y se descargará con mayor rapidez.

La forma que estabiliza un regulador paralelo es produciendo un suministro de corriente de filtro siempre constante.

El momento en que se disipa mayor potencia, en forma de calor el regulador paralelo, es cuando la corriente de la carga sea muy baja, ya que en ese momento tiene que absorber una intensidad muy alta.

Para calcular el rendimiento de la fuente de alimentación se divide la potencia entregada a la carga por la potencia total que consume la fuente. Se suele expresar en porcentaje %, multiplicando por cien el resultado anterior.

Se produciría una disminución adicional del rizado con un regulador serie, si la tensión que cae en el transistor que produce la estabilización es siempre superior a la amplitud de las ondulaciones residuales.